

ANÁLISIS DE USABILIDAD DE SISTEMAS CBIR

Sara Pérez Álvarez

Universidad Complutense de Madrid

1. INTRODUCCIÓN.

El tema aquí planteado es el de la evaluación de sistemas de recuperación de imágenes, digitales y fijas, basados en atributos visuales del contenido de dichas imágenes. Estos atributos se extraen y se representan automáticamente a través de estructuras de datos numéricas [10] -en el caso de los sistemas algorítmicos, que son hoy los que gozan de mayor éxito frente a aquéllos basados en Inteligencia Artificial-, de modo que no necesitamos expresar nuestra búsqueda mediante términos sino empleando, por ejemplo, paletas de colores, dibujando o seleccionando imágenes a partir de las cuales el sistema devolverá otras visualmente similares.

Este tipo de sistemas se conoce por la abreviatura del término anglosajón *Content-Based Image Retrieval Systems*, de ahí que los llamemos sistemas CBIR. Surgieron a comienzos de la década de los '90 para solucionar los problemas de la indización manual, consistente en la asociación de términos a las imágenes. Estos problemas eran, y siguen siendo, una gran inversión en tiempo, la inconsistencia entre indizadores humanos, así como la dificultad de expresar mediante palabras las cualidades gráficas y las sensaciones estéticas que proporciona la percepción de una representación visual. No obstante, esta nueva tecnología también conlleva problemas.

Los distintos autores señalan a Kato como el primero en utilizar el término "content-based image retrieval" en su obra de 1992:

KATO, T. "Database architecture for content-based image retrieval", en A.A. Jambardino & W.R. Niblack (eds.): *Image Storage and Retrieval Systems*, Proc. SPIE2185, 1992, pp. 112-123.

Lo hace al describir sus experimentos sobre recuperación automática de imágenes desde una base de datos mediante los atributos de color y forma. Desde entonces, se ha utilizado ampliamente para referirse a la recuperación de imágenes almacenadas en grandes bases de datos a partir de rasgos como el color, la textura o la forma, extraídos directamente de las imágenes.

La cuestión derivada de este concepto es qué tipo de atributos son los que se manejan. Habitualmente se considera que los rasgos que componen una imagen son primitivos y semánticos. Esta división proviene de la clasificación propuesta por Eakins [3], que tiene en cuenta el tipo de preguntas que el usuario puede hacer en relación con una imagen. A este respecto, establece tres niveles de abstracción: *rasgos primitivos* como el color o la forma, *rasgos lógicos* como la identidad de los objetos mostrados, y *atributos abstractos* como el significado de las escenas representadas. Tanto los rasgos lógicos como los atributos abstractos implican la referencia a un cuerpo de conocimiento ajeno a lo directamente mostrado por la imagen que nos permita identificar una determinada forma como un objeto concreto, o interpretar el significado de una escena; de ahí que la distinción se resuma finalmente en rasgos primitivos y rasgos o atributos semánticos. Hoy día, los sistemas CBIR operan de forma eficaz en el nivel de abstracción más bajo (rasgos primitivos: color, forma, textura, distribución espacial, posición, bordes, etc.) incorporando también en ocasiones la opción de indicación de la relevancia¹, pero la mayoría de las personas demanda un nivel de recuperación más alto.

El problema del vacío semántico es el más importante al que se enfrenta la tecnología CBIR en la actualidad. Se refiere éste a la dificultad de recuperar por significados si el sistema sólo representa las imágenes mediante atributos visuales. La solución actual consiste en combinar texto con atributos visuales para mejorar la eficacia de los sistemas, pero aún así se siguen planteando cuestiones, como por ejemplo, determinar cuándo deberían estar presentes los atributos textuales: si en el momento de la indización, en la búsqueda, durante la reformulación de la pregunta o en todas estas fases [5]. Mientras el contenido extrínseco de una imagen, es decir, el atribuido por la persona que interpreta la imagen, no pueda derivarse de forma automática, se seguirá requiriendo la mediación humana en su proceso de extracción.

En definitiva, las posibilidades de representar mediante atributos visuales niveles de mayor abstracción que impliquen reconocer objetos, o interpretar escenas, son hoy día limitadas y quedan restringidas a casos de aplicación muy específicos, con sistemas experimentales. Como ejemplos que han intentado superar esta limitación cabe destacar a Corridoni, Del Bimbo y Vicario [1], quienes describen una implementación basada en la teoría de Johannes Itten acerca de los significados inducidos por el uso de los colores. Relacionan las propiedades abstractas de las imágenes (armonía, contraste, calor, frialdad...) con características de tonalidad, luz, temperatura de color, contraste entre colores y relaciones espaciales entre regiones. Las limitaciones de esta aproximación son obvias en tanto que no permiten resolver el problema del reconocimiento de objetos, pero es una idea llamativa en relación con la descripción de sensaciones estéticas.

Otro de los grandes problemas de esta tecnología es el de la evaluación. Hace alusión a la falta de consenso sobre los procedimientos más óptimos para evaluar los sistemas de recuperación de imágenes. Se considera que las medidas aplicadas a los sistemas de recuperación textual, tales como la precisión y exhaustividad, pueden no ser adecuadas para la recuperación de imágenes [2]. Una de las principales críticas lanzadas contra esas medidas propias de las bases de datos textuales se refiere a la validez de derivar medidas cuantitativas de funcionamiento a partir de juicios de relevancia subjetivos. Todo ello ha llevado a aumentar las aproximaciones orientadas al usuario, destacando el uso de métodos de evaluación que tienen en cuenta la naturaleza interactiva de los sistemas modernos, el trabajo del usuario y el contexto de su tarea, así como la variabilidad de las necesidades de información.

La intención de este trabajo es precisamente evaluar de qué manera establecen los sistemas CBIR su relación con el usuario. Desde 1998 ha aumentado de forma considerable la cantidad de trabajos de investigación que se realizan anualmente sobre sistemas CBIR; sin embargo, la mayoría trata el tema desde un punto de vista técnico o se plantean en forma de revisiones generales de la literatura existente. Este estudio pretende ser significativo por cuanto hace un esfuerzo en centrarse en el usuario como elemento fundamental a considerar en el diseño e implantación de este nuevo tipo de sistemas de recuperación.

Para que el funcionamiento del sistema y sus posibilidades de uso sean asimiladas por el usuario es necesario que el diseño se adecúe a las capacidades de éste. En ocasiones, el sistema emplea como método de interacción un lenguaje visual que el usuario debe aprender. Si el sistema no explica de forma apropiada los pasos a seguir, el aprendizaje puede resultar fallido y el usuario puede optar por abandonar el sistema.

Que el método de diseño ha de centrarse en el usuario es evidente, puesto que el fin de todo sistema de recuperación es permitir el acceso a los documentos que integra. Ahora bien, en el caso de los sistemas de recuperación de imágenes, esta evidencia se pone aún más de manifiesto por los siguientes

motivos: por la escasa atención que en general se ha dedicado al ámbito de la recuperación de imágenes [10], por nuestra convivencia cada vez mayor con imágenes de todo tipo y, al mismo tiempo, nuestro desconocimiento para leer correctamente esta clase de documentos.

Partiendo de estas premisas, y tras seleccionar 6 sistemas CBIR en versión de demostración, se ofrece de ellos un *análisis de usabilidad basado* en la observación del grado de cumplimiento, o incumplimiento, de una serie de principios denominados *heurísticos* cuyo fin es el de facilitar al usuario la comprensión y manejo de toda clase de sistemas interactivos de información. Se presta, por lo tanto, atención al diseño, localización e implementación de los elementos del sistema con vistas a determinar si existe o no una adecuada interacción usuario-máquina.

2. METODOLOGÍA.

La herramienta de evaluación más nombrada para establecer las relaciones usuario-sistema son los test de usuarios. Sin embargo, y dado el coste que esta clase de test supone a menudo, se considera que una *evaluación heurística* previa -en el caso de sistemas interactivos- puede llegar a detectar los mismos problemas de forma más barata y rápida. No obstante, los test de usuarios son un complemento en muchas ocasiones más que necesario [8].

Aquí se ha decidido el empleo de *criterios de usabilidad*. Sobre esta idea, Gudivada y Raghavan [6] vienen a decir que los métodos de usabilidad son útiles para medir y evaluar el funcionamiento humano y la preferencia al utilizar los sistemas CBIR, y deberían desarrollarse medidas adecuadas para caracterizar estos factores. Bajo esta línea se circunscribe nuestro método.

Puesto que la intención es detectar problemas de usabilidad en el diseño de interfaces de usuario, el término que más se ajusta a esta idea es el de *evaluación heurística*. Recordamos que este concepto implica examinar un interfaz y juzgar su cumplimiento con principios de usabilidad reconocidos (denominados habitualmente *principios heurísticos*).

2.1. Limitaciones.

Según Nielsen [9], principal gurú de la usabilidad, la evaluación heurística es difícil de llevar a cabo por una sola persona porque nunca encontrará todos los problemas de un interfaz. En consecuencia, la eficacia del método mejora significativamente si participan varios evaluadores. Un número adecuado puede ser 3 evaluadores. Nuestra intención al emplear tan sólo un evaluador no es la de obtener una información altamente contrastada sobre los interfaces examinados, sino más bien presentar al usuario profesional y casual un modelo de evaluación explicado de forma que pueda volverse a emplear en cualquier momento para corregir o completar observaciones sobre el interfaz. Por otro lado, consideramos pertinente integrar las evaluaciones bajo un modelo de ficha descriptiva de los sistemas, de manera que todo usuario o centro pueda tener en un solo informe una guía adecuada para su interacción con el sistema. Se recomienda, además, indicar las fechas exactas de las sesiones de conexión en que se basan nuestras observaciones².

Las únicas evaluaciones heurísticas detectadas sobre sistemas CBIR son las ofrecidas por los autores Venters y Cooper [14], realizadas sobre dos sistemas comerciales llamados *Imatch* e *ImageFinder*. El trabajo de estos autores supuso la adquisición, instalación, análisis y prueba de una serie de sistemas CBIR identificados, rechazando el análisis de usabilidad de sistemas que fueran prototipos de investigación por considerar que están sometidos a posibles modificaciones y, en conse-

cuencia, incompletos. Sin embargo, se ha observado que muchas de las demostraciones de estos sistemas sí son expuestas a uso público y permanecen invariables el suficiente tiempo como para considerar su análisis provechoso cuando no disponemos de otros medios para acceder a estos sistemas. Si trabajamos, por ejemplo, en un centro de información y nos planteamos la posibilidad de adquirir algún tipo de sistema CBIR, el contacto previo con las versiones de demostración puede ser mucho más que interesante. Dada nuestra imposibilidad de adquirir o acceder a otras versiones en el momento del estudio, nos hemos basado en las demostraciones para iniciar una primera toma de contacto.

La conclusión a la que llegan los autores citados en el párrafo anterior es que la eficacia de los sistemas CBIR es muy cuestionable desde una perspectiva de usuario, y que debería mejorarse el acercamiento de esta tecnología a las comunidades de usuarios. Nuestro análisis pretende extraer conclusiones que verifiquen o invaliden esta idea. La validez de nuestras conclusiones puede no ser suficiente dadas las limitaciones expuestas, pero lo importante para nosotros en este estadio de trabajo es que el método explicado se presente como una buena herramienta de evaluación. Nuestras conclusiones finales podrían ser contrastadas en otros estadios mediante el empleo de más evaluadores y/o test de usuarios, así como sobre versiones comerciales.

2.2. Composición de la ficha descriptiva.

En nuestro propósito de presentar un modelo de ficha descriptiva para sistemas CBIR adecuada al usuario, se han comparado las fichas propuestas por tres fuentes ([7], [13] y [14]) y se ha compuesto finalmente una ficha muy próxima a la ofrecida por Veltkamp & Tanase por considerarse el prototipo más didáctico.

Modelo de ficha descriptiva propuesto.

1. *Datos identificativos del sistema.*

- Nombre: Nombre del sistema.
- Creadores: Empresa o institución creadora.
- URL: Donde se localiza la versión de demostración a analizar.
- Tipo de sistema: Prototipo de investigación o sistema comercial.
- Datos fuente: Procedencia de las imágenes que integra.

2. *Descripción funcional.*

- Atributos por los que permite la recuperación: Atributos visuales y/o textuales.
- Modo de interrogación: Descripción del proceso de consulta.
- Estructura de la indización.
- Método de asociación de rasgos: Procedimiento de asociación que emplea el sistema para comparar una pregunta-imagen con las imágenes de su base de datos. Al igual que en la estructura de la indización, queda indicado si tomamos esta información de alguna de las tres fuentes de referencia.
- Forma de presentación de los resultados: Se comenta el orden de presentación de los resultados, si aparecen ponderados, qué información se da de las imágenes recuperadas, etc.
- Aplicaciones: Este apartado ha sido considerado cuando se ha conocido alguna aplicación, bien porque lo indicara la propia demostración o por alusión en las fuentes de referencia. Si no se conoce ninguna aplicación, este campo no aparece.

3. *Usabilidad del interfaz.* El análisis de usabilidad queda integrado en la descripción empleando para ello este apartado.

4. *Conclusiones.* Se ofrece un comentario final respecto a las observaciones extraídas del análisis de usabilidad de cada sistema.

5. *Otras fuentes de referencia.* Extraídas de la fuente de referencia de Veltkamp & Tanase.

2.3. Descripción del análisis de usabilidad y criterios empleados.

El proceso de análisis consiste en recorrer el interfaz varias veces y durante varias sesiones de conexión a fin de inspeccionar los diversos elementos de diálogo, su diseño, localización e implementación, y compararlos con una lista de 10 principios heurísticos [9]. El resultado de utilizar este método es una lista de problemas de usabilidad en el interfaz con referencia a esos principios heurísticos que fueron quebrantados por el diseño en opinión del evaluador. No se trata de decir que algo no nos gusta, sino que se debe dejar explicado claramente en qué consiste el problema detectado. En la medida de lo posible se debe también proporcionar una orientación para la solución del problema localizado.

Criterios:

- *Visibilidad del estado del sistema.* El sistema siempre debería mantener informados a los usuarios sobre el estado de las operaciones mediante la retroalimentación apropiada en un tiempo razonable.

- *Relación entre el sistema y el mundo real.* El sistema debe hablar el lenguaje de los usuarios, con palabras, frases y conceptos familiares al usuario, en lugar de términos orientados al sistema. Es conveniente que siga convenciones del mundo real haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógico.

- *Control y libertad del usuario.* Los usuarios a menudo escogen funciones del sistema por error y necesitarán una salida de emergencia marcada claramente para abandonar un estado indeseado, sin tener que pasar por un diálogo extenso.

- *Consistencia y estándares.* Los usuarios no deberían tener que preguntarse por el significado de las palabras, situaciones o acciones. Tampoco se debe dudar si dos elementos significan lo mismo. Para evitarlo, se aconseja seguir una plataforma de convenciones aceptada.

- *Prevención de errores.* Posibilidad de prevenir errores por parte del sistema desde que ocurren por primera vez.

- *Reconocer mejor que recordar.* Hacer visibles los objetos, acciones y opciones. El usuario no debería tener que recordar una información de una parte del diálogo a otra. Las instrucciones de uso del sistema deberían ser visibles o fácilmente recuperables, a la vez que apropiadas.

- *Flexibilidad y eficacia de uso.* Es adecuado que el sistema distinga entre usuarios inexpertos y expertos, así como que permita el diseño a medida de acciones frecuentes.

- *Diseño estético y minimalista.* Los diálogos no deberían contener información que sea irrelevante o raramente necesaria. Cada unidad de información extra en un diálogo compite con las unidades relevantes de información y disminuye su visibilidad relativa.

- *Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores.* Los mensajes de error deberían expresarse en un lenguaje llano, indicando de forma precisa el problema y sugiriendo una solución constructiva.

- *Documentación de ayuda.* Lo ideal sería que el sistema pudiera utilizarse sin documentación, pero los sistemas CBIR precisan ofrecer ayuda y documentación debido a su carácter novedoso para el usuario. Cualquier información de este tipo deberá ser fácil de buscar, centrada en la tarea del usuario, con una lista concreta de pasos a *llevarse a cabo* y no demasiado amplia.

Los valores empleados para asignar las puntuaciones a cada criterio han sido establecidos siguiendo las recomendaciones dadas por la *Escala de Likert* [12] para medir conceptos de naturaleza unidimensional. Dichos valores han sido:

+3 (fuertemente favorable)	-3 (fuertemente desfavorable)
+2 (muy favorable)	-2 (muy desfavorable)
+1 (favorable)	-1 (desfavorable)
0 (neutral)	

Los sistemas analizados en el trabajo son 6 y se presentan siguiendo este orden:

- | | |
|--------------|------------------|
| 1. AMORE | 4. SIMBA |
| 2. BLOBWORLD | 5. EXCALIBUR CST |
| 3. NETRA | 6. QUICKLOOK |

Todos ellos son sistemas algorítmicos que ofrecen al usuario un interfaz de consulta a través de ejemplos visuales proporcionados por la máquina y, en ocasiones, también el empleo de un lenguaje visual distinto en función del sistema.

3. RESULTADOS FINALES.

Criterios	AMORE	BLOBWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
1.	-1	+1	-1	+1	+1	-1
2.	+1	+2	-2	+1	+2	-2
3.	-2	+1	-3	+2	-1	+2
4.	-2	-1	+1	+2	-1	-1
5.	0	+1	+2	0	+3	-1
6.	-1	+2	-2	+1	-1	-1
7.	+1	+2	-3	-2	+1	+2
8.	+3	+2	-2	+2	+2	+2
9.	-1	+2	+2	-1	0	-1
10.	-3	+3	-2	-1	+1	-1

Tabla 1: Puntuaciones asignadas por cada criterio de usabilidad.

Las puntuaciones asignadas son relativas, esto es así debido a que los criterios a analizar no son en esencia cuantitativos, sino propiedades o cualidades que pretendemos medir. Lo que se ha valorado es la importancia relativa que supone un problema detectado sobre las características globales del sistema. En algunos casos, la forma que se ha considerado más oportuna sí consiste en enumerar los problemas y restar de la puntuación máxima (+3) el número de problemas en contra, tal que si los problemas son 2, la puntuación final sería +1. Pero no siempre es adecuado este planteamiento, ya que el número de problemas puede ser muy superior al número de valores de nuestra escala, o pueden ser problemas cuya importancia no sea muy determinante sobre el criterio que analizamos. Siempre hay que dejar constancia verbal de la manera en que estamos considerando los problemas, de este modo se explicará por qué un problema detectado en dos sistemas puede afectar a uno más que a otro en función de sus características globales.

La valoración realizada no responde a juicios aleatorios, sino que nuestros comentarios se realizan sobre la base de un cuerpo de conocimiento ampliamente aceptado con respecto a lo que es favorable o desfavorable para un usuario en su interacción con un sistema. Es precisamente gracias a los comentarios, como podemos entender cuál ha sido el modo de proceder en cada momento al asignar las ponderaciones. Así mismo, hemos de ser conscientes de que las puntuaciones no son inamovibles: nosotros mismos podemos detectar nuevos problemas de usabilidad al establecer nuevas sesiones de conexión con el sistema y, en consecuencia, si hemos explicado oportunamente nuestro juicio en cada criterio, nos será más fácil integrar las nuevas observaciones.

3.1. Cuadros de problemas detectados.

En los cuadros que se muestran a continuación, se ha intentado recoger para cada criterio, los aspectos de usabilidad en que nos hemos ido fijando durante el análisis. La intención con esta presentación es facilitar la extracción de nuestras conclusiones generales. En ningún momento pretendemos establecer una puntuación absoluta, por las razones expuestas anteriormente. No obstante, bastaría con sumar los problemas y restarlos de la puntuación máxima; también habría que emplear una nueva escala, pero la observación final sería la ya apuntada: aunque un problema se salve, la presencia de otros puede no hacerlo perceptible al usuario; y viceversa, un problema puede resultar imperceptible debido a otras ventajas de usabilidad en el diseño.

Estas listas de problemas pueden, así mismo, ser útiles a los propios diseñadores del sistema, que suelen verlo en términos de problemas independientes que han de superarse.

v Indica que el sistema no presenta el problema.

x Indica que el sistema presenta el problema.

No se detecta ni la presencia ni la ausencia del problema.

1er criterio: *Visibilidad del estado del sistema:*

¿Indica el sistema las siguientes informaciones?	AMORE	BLOBWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
Iconos para tiempo de espera	√	x	x	—	x	√
Búsquedas sin resultados	√	x	√	—	x	x
Mensajes de error	√	√	√	√	—	√
Operaciones internas	x	√	√	x	√	√
Numeración resultados	x	√	√	x	x	x
Ponderación resultados	x	√	x	√	x	x
Puntuación relativa	-1	+1	-1	+1	+1	-1

2º criterio: *Relación entre el sistema y el mundo real:*

Aspectos considerados	AMORE	BLOBWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
Lenguaje orientado al usuario	√	√	√	√	√	√
Orden de instrucciones lógico y natural	√	√	x	√	√	√
Categorías lógicas de imágenes	x	√	√	-	-	>
Información sobre las imágenes	√	√	x	x	x	√
Puntuación relativa	+1	+2	-2	+1	+2	-2

3er criterio: *Control y libertad del usuario:*

Aspectos considerados	AMORE	BLOBWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
Opciones de deshacer y rehacer	x	x	x	x	x	x
Salidas de emergencia	x	√	x	x	x	√
Cancelación de búsquedas	x	x	x	x	x	√
Barra de navegación propia	x	x	x	x	x	√
Puntuación relativa	-2	+1	-3	+2	-1	+2

4º criterio: *Consistencia y estándares:*

Aspectos considerados	AMORE	BLOBWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
Plataforma de convenciones aceptada	√	√	√	√	√	√
Coherencia interna	x	x	√	√	x	x
Puntuación relativa	-2	-1	+1	+2	-1	-1

5º criterio: *Prevención de errores:*

El aspecto a considerar en este criterio era el de la posibilidad de prevenir errores por parte del sistema desde que ocurren por primera vez. Visualizando sólo el interfaz de usuario, es difícil determinar si el sistema ha sido o no diseñado para este fin. Sí podemos juzgar si el sistema funciona con mayor o menor normalidad: hemos encontrado problemas que sólo han aparecido durante una sesión de conexión, y sistemas como Excalibur CST donde no se ha detectado ningún error de funcionamiento. Hay errores más importantes que otros: por ejemplo, los de Quicklook y Amore invalidan opciones de búsqueda y, por tanto, su corrección debería ser inmediata.

6º criterio: *Reconocer mejor que recordar:*

Aspectos considerados	AMORE	BLOBWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
Visibilidad de los objetos, acciones y opciones	√	×	×	√	√	√
Instrucciones apropiadas y fácilmente recuperables	×	√	×	√	√	×
Puntuación relativa	-1	+2	-2	+1	-1	-1

7º criterio: *Flexibilidad y eficacia de uso:*

Aspectos considerados	AMORE	BLOBWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
Indicación de la relevancia	×	×	×	×	×	√
Distinción usuarios expertos e inexpertos	√	×	×	×	×	×
Alguna posibilidad de establecer acciones frecuentes a medida	×	×	×	×	×	√
Navegación por similitud	√	×	×	√	√	√
Recuperación por palabras clave introducidas por el usuario	√	√	×	×	×	√
Recuperación por URL	√	×	×	√	×	×
Recuperación por atributos visuales	√	√	√	√	√	√
Permite al usuario ponderar los atributos de recuperación	√	√	√	×	√	×
Puntuación relativa	+1	+2	-3	-2	+1	+2

8º criterio: *Diseño estético y minimalista:*

Aspectos considerados	AMORE	BLOBWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
Diseño estético y minimalista	√	x	√	√	√	√
Puntuación relativa	+3	+2	-2	+2	+2	+2

9º criterio: *Ayuda a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores:*

Aspectos considerados	AMORE	BLOBWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
Mensajes de error que indican el problema y sugieren solución	x	√	√	x	-	√
Puntuación relativa	-1	+2	+2	-1	0	-1

10º criterio: *Documentación de ayuda:*

Aspectos considerados	AMORE	BLOBWORLD	NETRA	SIMBA	EXCALIBUR CST	QUICKLOOK
Documentación didáctica	x	√	x	-	√	x
Puntuación relativa	-3	+3	-2	-1	+1	-1

Atributos visuales de recuperación:

Atributos	Amore	Blobworld	Netra	Simba	Excalibur	Quicklook
Color	√	√	√	√	√	√
Forma	√	√	√		√	√
Textura		√	√	√	√	√
Posición		√	√			√

3.1.1. Reflexiones.

Uno de los recursos más observados empleados en la consulta mediante lenguaje visual es la opción de ponderar los atributos visuales que intervienen en la búsqueda, pero los métodos de ponderación utilizados son distintos: etiquetas textuales que expresan el grado mucho, poco, bastante; escalas de 0 a 1, de 0 a 5. Sin embargo, la ponderación de los resultados mediante los métodos citados puede no ser muy adecuada al usuario, ya que éste debe experimentar con los grados hasta obtener el que más se ajusta a sus necesidades. Un método más directo para expresar la relevancia que el usuario quiere asignar a los atributos visuales consiste en permitirle expresar sobre unas imágenes de partida, aquellas que le parecen más aptas para su búsqueda. Se trata de la *indicación de la relevancia*, que permite perfeccionar el sistema de recuperación al relanzar la pregunta original descartando aquellas imágenes que el usuario no considere relevantes, y que tan sólo aparece implementada en uno de los sistemas analizados.

Los sistemas que permiten navegar por similitud visual sin admitir la ponderación de los rasgos y sin explicar al usuario los atributos de similitud en que se basa, como es el caso de *Simba*, resultan simples y fáciles de manejar, pero su eficacia es más cuestionable ya que el usuario dispone de pocos elementos de conocimiento para guiar sus propias búsquedas. Por esta razón, se considera fundamental mejorar las explicaciones sobre las operaciones internas que realiza el sistema; por encima de todo, los atributos de recuperación y procedimientos de búsqueda.

Por otro lado, cuando el sistema establece un lenguaje visual de recuperación, se debería distinguir siempre entre usuarios expertos e inexpertos, de manera que el usuario pueda adecuar su estado de conocimiento sobre el sistema al empleo de unos métodos de búsqueda u otros.

En general, se procura emplear un lenguaje orientado al usuario, pero hay ocasiones en que se prescinde de la claridad cuando más falta hace. En este sentido, *Quicklook* es un ejemplo de cómo se puede desorientar al usuario en las búsquedas tras haberle guiado de forma brillante en la secuencia de pasos, ya que ha de enfrentarse a la selección de atributos visuales de recuperación sin ninguna explicación de los términos que emplea el sistema.

4. CONCLUSIONES.

La propuesta de crear sistemas que permitan recuperar imágenes a partir de aspectos visuales de su contenido es más que llamativa, puesto que nuestra forma habitual de búsqueda automatizada ha sido hasta ahora mediante términos asociados, bien de manera casual (leyenda, título, etc.) o predeterminada (palabras clave, descriptores).

No obstante, si el diseño de dichos sistemas no ayuda al usuario a salvar sus problemas de lectura del documento visual, la imprecisión y vaguedad que afecta a la recuperación visual seguirá manteniéndose. Estos problemas se refieren a aspectos como la inexactitud por parte del usuario respecto a lo que busca, o al conocimiento impreciso de las características visuales de las imágenes. También se debe ayudar a entender cuáles son las limitaciones del sistema y los métodos en que se basa, para comprender por qué puede darse a veces una falta de coincidencia entre las formas de percepción del usuario y aquellas con las que trabaja la máquina. El hecho de establecer modelos de diseño ajustados al usuario puede además determinar con más precisión qué necesidades reales tienen los usuarios sobre las imágenes, y sobre qué nuevas posibilidades de recuperación se debe trabajar en mayor profundidad.

La eficacia de los sistemas CBIR es más cuestionable en la medida en que la documentación de ayuda no explique de forma didáctica los pasos a seguir, las funcionalidades de los botones, los atributos de recuperación mediante ejemplos de búsqueda, posibilidades y limitaciones, y resuelva cualquier duda que ponga en juego la estabilidad en el diseño. Una documentación de ayuda defectuosa, inadecuada o incompleta puede perjudicar enormemente la concepción del usuario sobre la eficacia del sistema.

El acercamiento de esta tecnología a las comunidades de usuarios pasa por unas explicaciones didácticas, unificación de criterios a la hora de nombrar los atributos de recuperación, uniformidad en la denominación de las funciones de recuperación, y hoy día, una implementación más extensa del método de indicación de la relevancia como herramienta de ayuda para mejorar, precisamente, el criterio que el usuario pueda tener sobre el funcionamiento interno y eficacia en la recuperación que ofrecen estos sistemas.

NOTAS

1 En inglés *relevance feedback*. Técnica usada en la recuperación de información, por la que se utiliza la información del usuario sobre la relevancia de los documentos recuperados para volver a formular la pregunta original y, de este modo, perfeccionar el sistema de recuperación.

2 Todas nuestras conexiones tuvieron lugar entre junio y agosto de 2002.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] CORRIDONI, J.; BIMBO, A. del; VICARIO, E. "Image Retrieval by Color Semantics with Incomplete Knowledge", *Journal of the American Society for Information Science*, vol. 49, n. 3, (1998).
- [2] DYSON, M. C. y BOX, H. "Retrieving symbols from a database by their graphic characteristics: Are users consistent?", *Journal of Visual Languages and Computing*, n. 8, (1997), pp.85-107.
- [3] EAKINS, John P. "Automatic image content retrieval - are we getting anywhere?", en *Proceedings of Third International Conference on Electronic Library and Visual Information Research (ELVIRA3)*, De Montfort University, Milton Keynes, 1996, pp. 123-135.
- [4] EAKINS, J.P. y GRAHAM, M.E.: *Content-based image retrieval: A report to the JISC Technology Applications Programme*, (1999). Disponible en Internet (12.06.2003): <http://www.unn.ac.uk/iidr/report.html>
- [5] GOODRUM, Abby A. "Image information retrieval: an overview of current research, *Informing Science*", *Information Science Research*, (Special Issue), vol.3, n.2, (2000). Disponible en Internet (12.06.2003): <http://citeseer.nj.nec.com/goodrum00image.html>
- [6] GUDIVADA, V.N. y RAGHAVAN, V.V.: "Content-based image retrieval systems", en *IEEE Computer*, vol.28, n.9, (1995), pp. 18-22.
- [7] JOHANSSON, Björn: *A survey on: Contents Based Search in Image Databases*. Computer Vision Laboratory, Department of Electrical Engineering, Linköpings Universitet, Sweden, (2000). Disponible en Internet (12.06.2003): <http://www.isy.liu.se/cvl/Projects/VISIT-bjojo/survey/surveyonCBIR/>
- [8] MANCHÓN, Eduardo: *Tipos de evaluación*, (2002). Disponible en Internet (12.06.2003): http://www.ainda.info/tipos_evaluacion.html.
- [9] NIELSEN, J.: *Usability Engineering*. San Francisco, Morgan Kaufmann, 1994.
- [10] ROBLEDANO ARILLO, Jesús: "La recuperación de la imagen fija. Perspectiva funcional de los sistemas automatizados de recuperación de imágenes", en Jesús Robledano Arillo: *El Análisis de la fotografía de prensa en entornos automatizados* (tesis doctoral), (1999), pp.265-310.

- [11] ROBEDANO ARILLO, Jesús y MOREIRO GONZÁLEZ, José Antonio: "La recuperación documental del documento fotográfico: perspectiva tecnológica y documental", en Primeras Jornadas de Imagen, Cultura y Tecnología (Universidad Carlos III, Madrid. 1-5 julio, 2002), (actas), pp. 179-200.
- [12] TROCHIM, William M.K.: Escala Likert, (2002). Disponible en Internet (12.06.2003): <http://trochim.human.cornell.edu/kb/scallik.htm>
- [13] VELTKAMP, Remco C. y TANASE, Mirela. Content-based Image Retrieval Systems: A survey. Department of Computing Science, Utrecht University, Technical Report UU-CS-2000-34 (2000). Disponible en Internet (12.06.2003): <http://www.aa-lab.cs.uu.nl/cbirsurvey/cbir-survey/>
- [14] VENTERS, Colin C. y COOPER, Matthew: A review of Content-Based Image Retrieval Systems: A report to the JISC Technology Applications Programme, (2000). Disponible en Internet (-.03.2003): <http://www.jtap.ac.uk/reports/htm/jtap-054.html>